

PAT-NO: JP02000111660A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000111660 A

TITLE: DIAL FOR TIMEPIECE AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: April 21, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OSAWA, SEIICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CITIZEN WATCH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10285019

APPL-DATE: October 7, 1998

INT-CL (IPC): G04B019/06, B41J002/01

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a dial of technically artistic beauty on a small lot basis by forming a thin transparent ink-accepting layer on a surface of a metallic plated with gold or silver and forming letters and pictures on a surface of the ink-accepting layer by an ink-jet recording method.

SOLUTION: A surface of a brass 1 worked into a cylindrical shape as a base board is plated with gold or silver 2. An ink-accepting layer 3 capable of absorbing ink is formed on the plating surface by coating it with a film of water-soluble polymer such as polyvinyl alcohol. Pixels 6 are formed on the ink-accepting layer 3 by discharging ink drops 5 out of a nozzle 4 of an ink-jet head. The light reflected by the plating surface is transmitted through portions where ink is absorbed or portions where ink is not absorbed

of  
the ink-accepting layer and beautiful metallic luster can be obtained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-111660  
(P2000-111660A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 4 B 19/06		G 0 4 B 19/06	P 2 C 0 5 6
// B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-285019

(22) 出願日 平成10年10月7日 (1998.10.7)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 大澤 誠一

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

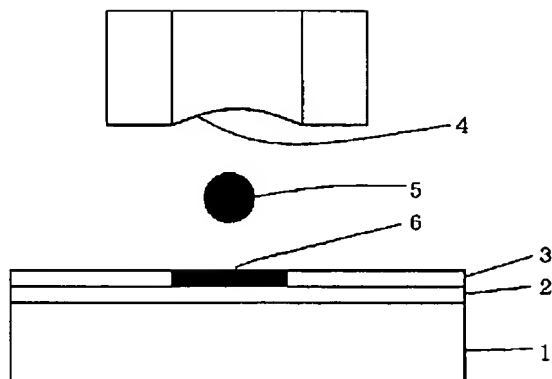
Fターム (参考) 2C056 EA24 EC08 EC70 FA04 FB04  
HA05

(54) 【発明の名称】 時計の文字板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の印刷法で文字板の印刷を行うと刷版の製作が必要であり多品種少量生産が安価に実施できない。

【解決手段】 金属板1に金銀のメッキ2を施した表面に薄い透明なインク受容層3を形成し該インク受容層3の表面に微細な表現が可能なインクジェット記録法によって文字や画像を形成することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属板表面に薄い透明なインク受容層を形成し該インク受容層上にインクジェット記録法によって文字や画像を形成することを特徴とする時計の文字板。

【請求項2】 金属板表面を金または銀メッキした後にインク受容層を形成することを特徴とする請求項1記載の時計の文字板。

【請求項3】 金属板表面を金または銀メッキし、その上面に塗装を施し、さらにその上面にインク受容層を形成することを特徴とする請求項1記載の時計の文字板。

【請求項4】 インク受容層上の画素径がインク液滴径の2倍以下であること特徴とする請求項1記載の時計の文字板の製造方法。

【請求項5】 インク液滴の径が20 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1記載の時計の文字板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は時計の文字板の構造及び印刷方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】通常の時計の文字板は真鍮などにメッキを施し、表面にラッカーを塗布しインクの乗りを良くしたあと、スクリーン印刷やタコ印刷によって文字や画像を形成して製作される。

【0003】文字板の印刷では通常の印刷と同様にデザインから版下を制作し、これをスキャナ分解などで色分解しフィルムを制作し、このフィルムから刷版を制作して印刷が行われる。近年コンピュータによってデザインが行われるがフィルムや刷版は同じように制作される。一度刷版を制作すれば大量にかつ高速に印刷できる長所があるが、反対にフィルムや刷版制作の時間とコストがかかるなどの欠点から少量生産には不向きである。さらに、多色印刷では色ずれなど品質面の課題も有する。

【0004】一方、近年インターネットの発達による新たな製品ニーズが発生している。その一つはインターネットが持つ情報の双方向性を利用したカスタム製品であり、時計の一例としてはイニシャルや社名、記念日、顔写真、自分でデザインした絵柄等を文字板に印刷したオリジナルの時計である。このような少量生産には従来の印刷法のような刷版を製作する方法では1個あたりの製作コストが高くつき実用化が困難である。

【0005】そこで、ユーザーがパソコン上で製作したオリジナル画像を、印画紙を用いて光プリンタによって作製し印刷された印画紙を金属板に貼りつける方法が実用化されている。しかしこの方法ではオリジナルな文字板の時計が簡単に製作できるが、印画紙の厚み分だけ時計全体の厚みが厚くなってしまいデザインの重要な厚さ上の制約が生じる。また、一般的に印画紙やインクは

耐光性がなく長期間での使用で品質を保てない。さらに従来の文字板のような独特な金属光沢が得られず工芸的美しさという価値を生み出せないという欠点がある。

【0006】印刷法を代替する一般的公知技術、例えば従来のインクジェット法では非接触で媒体に印字できるものの、一般的に水性インクでは金属板にインクが載らない。油性インクを用い金属板上にインクを載せられても、インクが広がりてしまい画素の径が大きくなってしまふ。一般的にはインクジェットヘッドで吐出可能なインク液滴の径は30 $\mu$ m以上で形成され、これによってできる画像の画素径は80 $\mu$ m以上である。時計の文字板のように人間が絶えず注視する対象物では通常の許容できる解像度を遙かに越える精細さと質感が必要であり、このような一般的なインクジェット法を時計の文字板印刷に適用しようとしても要求品質を到底達成することができない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述の問題を解決し、少量または世界で1つしかなく、かつ工芸的な美しさを持つ文字板を安価に提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の時計の文字板は、金属板に金銀のメッキを施した表面に薄い透明なインク受容層を形成し該インク受容層の表面に微細な表現が可能なインクジェット記録法によって文字や画像を形成することを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明の時計の文字板の一例を示す断面図である。以下、本発明の時計の文字板の構造を説明する。図1に示すように基台として円柱上に加工した真鍮板1の表面に銀メッキ2を施す。銀メッキの表面にポリビニルアルコールなどの水溶性ポリマーを膜状にコーティングしてインクが吸収できるインク受容層3を形成する。ここでインク受容層の膜厚は10 $\mu$ mから30 $\mu$ m程度と薄く透明なものである。

【0010】次にインクジェットヘッドのノズル4から直径が15 $\mu$ mのインク滴5を吐出させ、インク受容層3上に25～30 $\mu$ mの画素6を形成する。

【0011】このような構成により、非常に薄い透明なインク受容層を銀メッキした金属板上にコーティングし、これにインク滴で画像を形成すると、銀メッキ面で反射した光がインクの吸収されている部分およびインクの無い部分のインク受容層を透過し、美しい金属光沢を得ることができる。

【0012】また、銀メッキした面に白またはカラーの塗装を施し、その上にインク受容層をコートし、これにインク滴で画像を形成しても良い。前述と同様に銀メッキ面で反射した光が塗装層およびインク受容層を透過し、美しい白またはカラーの下地を持つ文字板を製作す

ることができる。

#### 【0013】

【実施例】本発明による文字板の実施例を図1に示す。図1において1は厚さ0.3mmの真鍮板を円状にプレスで打ち抜いた基板である。デザインによっては微妙な光の反射を出すために、この基板1を機械加工によって放射状またはらせん状に5 $\mu$ m程度の凹凸を持った傷をつける。この基板1上にニッケルメッキを施した後に銀メッキ2または金メッキで表面処理する。文字板の下地が白またはカラーの場合はメッキの上にアクリル系のインクをスプレーで塗布し塗装する場合もある。この場合メッキ面から反射する光によって塗布された白またはカラーが一層際立つ効果がある。

【0014】次にメッキ面2または前記塗装面上にポリビニルアルコールで10～30 $\mu$ mの透明膜を成膜しインク受容層3を形成する。成膜に用いる材料はポリビニルアルコール以外でもかまわない。但し、金属面からの反射及び下地の色を出すために透明である必要がある。また、膜厚みは十分にインクが吸収できかつ膜厚を感じさせない薄さが必要である。

【0015】図2は文字板に形成したインク受容層にインク滴を打ち込むためのインクジェットヘッドの構成を示した断面図である。前述のように、時計の文字板のように人間が絶えず注視する対象物では通常の許容できる解像度を遙かに越える精細さと質感が必要であるので、本発明を実施するにあたり一般のバブルジェットまたは圧電式ヘッドとは異なる特殊なインクジェットヘッドとその駆動方法を開発した。

【0016】図2に示すように圧電効果を有する20 $\mu$ m程度の薄いペースト状の圧電材料板11上に銀とパラジウムを主成分とするペースト状の電極層12を積層しさらに圧電材料板11と電極層12を順次複数積層した後に焼成した積層圧電体を基板30上に接着して圧電アクチュエータ10を形成する。尚電極層11は一つ一つの圧電材料板の両面に形成され一方が端面の集電極13に露出し、他方が対向する端面の集電極14に露出している。集電極13、14は圧電アクチュエータ10にクロム、ニッケル、金を順次真空蒸着法等の薄膜形成手段を施すことによって形成する。圧電アクチュエータ10の集電極13と集電極14間に電圧を印加すると一つ一つの圧電材料板11に電界が発生し一つ一つの圧電材料板は厚さ方向に微小な寸法だけ伸び、その集積として圧電アクチュエータ10は厚さ方向に必要量変位する。

【0017】図2において、20はインク室で基板22の表面に窪みを彫り込むことで形成されている。インク室20と圧電アクチュエータ10とを振動板21を介して対向させ接着し、さらに端面にノズル41を有するノズル板40を接着することでインクジェットヘッドを構成する。

【0018】このように圧電材料を積層しインク室と対

向させた積層型の圧電式インクジェットヘッドを用いるとインク滴を形成するために重要であるメニスカス（ノズル内にできた液面）の制御が容易である。一般的な圧電式のインクジェットヘッドは圧電素子1枚を振動板に接着したバイモルフ型が良く使われるが本実施例のような積層圧電アクチュエータでは電圧変化に対して微小な変位量が得られ、微妙なメニスカスの制御が可能でインク液滴を制御することができる。

【0019】図3は本発明の実施例で用いたインクジェットヘッドの駆動方法を示す図で、(a)は圧電アクチュエータ10を駆動するための駆動電圧波形を示し、(b)はそのときのノズル41内に形成されたメニスカスの振動の変位を示す波形図である。

【0020】図3の示すように、第1の時間T0では駆動電圧の電圧はVHにある。このとき、圧電アクチュエータ10はインク室20を縮小方向に変形した状態にあり、メニスカスはノズル41の先端で若干凹状の形を成し平衡状態を保っている。

【0021】次に、第2の時間T1で駆動電圧をVHからVLまで急激に降下させ、圧電アクチュエータ10をインク室20が拡大する方向に変形するとメニスカスはインク室20の内側方向に後退する。これによりインク室20内には圧力波振動が生じる。このときの電圧降下時間は、後述のインク液滴の吐出に大きく寄与するため、インク室の固有振動周期の1/4以内、即ち振動速度が最大となるまでの範囲内とし、振動の振幅を最大限に引き出すようにする。

【0022】次に、第3の時間T2で駆動電圧をVLでインク滴が吐出するまでの間保持して、圧電アクチュエータ10を動作しないようにする。これは前記工程でノズル41に生じたメニスカスの振動を阻害しないようにするためのものである。以上のように第3の時間T2を設定することによって、前記工程で生じた振動は他の振動要因に影響されことなく滑らかに振動を続けることが可能となり、これにより前記に生じた振動の最初の波によってインク液滴が形成され、ノズル41よりインク液滴が吐出される。このとき吐出されるインク液滴は、従来の方式におけるインク室を縮小してインク室内の圧力を高めることによってノズルよりインク液滴を吐出させるものとは大きく異なり、ノズル径よりも遙かに小さいものとなる。実験によると、本発明の方式を用いることで、従来の駆動方式における吐出される最小インク液滴径との比較にして、直径が約1/2以下である12～15 $\mu$ mのインク液滴を吐出させることができた。

【0023】次に、第4の時間T3で駆動電圧を緩やかな時間変化でVHに戻し、圧電アクチュエータ10をインク室20の縮小方向に変形させ初期位置に戻すようにする。このとき急激な時間変化の駆動電圧を与えるとインク室内の圧力は高まりノズル41よりインク液滴を吐出してしまう。したがって、ゆっくりとした時間変化の

駆動電圧を与えることでメニスカスの変動を緩やかにし、インク液滴がノズル41より吐出することを抑制することができる。

【0024】本発明の実施例では、インク液滴の直径は12~15 $\mu\text{m}$ で吐出速度は3m/sであった。ここでは、インク液滴径を非常に小さくし、かつ低速で飛行させることでインク受容層との衝突時のインクの広がり抑えている。この条件でインク受容層上で直径が22~27 $\mu\text{m}$ の画素を形成した。

【0025】前述のように、時計の文字板は人間が絶えず注視する対象物であるので精細さと質感が必要である。発明者らは現在用いられている文字板印刷の画質と本発明の実施例で用いた印字品質を比較しながら必要品質を決定した。

【0026】480dpi（インチ当たりのドット数）で画素径が60 $\mu\text{m}$ 、720dpiで画素径が50 $\mu\text{m}$ 、1200dpiで画素径が30 $\mu\text{m}$ 、1440dpiで画素径が27 $\mu\text{m}$ の場合の4通りを時計の文字板として製作し、タコ印刷で製作した文字板と比較評価した。

【0027】その結果1200dpiで画素径が30 $\mu\text{m}$ 、1440dpiで画素径が27 $\mu\text{m}$ の場合は見た目にはタコ印刷法による文字板と差異を認識できなかった。

【0028】特に、時計の文字板では線の幅50 $\mu\text{m}$ で文字丈で250 $\mu\text{m}$ の非常に小さな文字を品質管理コード番号として文字板の下部に印刷する。480dpiで画素径が60 $\mu\text{m}$ 、720dpiで画素径が50 $\mu\text{m}$ の場合は文字のギザギザ感が識別でき十分な品質とは言えなかった。

【0029】市販されている一般的なインクジェットプリンタではインク液滴径は30~50 $\mu\text{m}$ で吐出速度は5m/s以上である。インク液滴が小さいと自由飛行で空気の揺れ等の外乱影響を受け曲がりやすくなるため吐出速度は速くしている。また、一般的な用途例えば紙などに印字する場合では、凝視しなければ見えないような文字を印刷しないのでインク液滴径が30 $\mu\text{m}$ を下回らなければならない必然性がない。

【0030】本発明の実施例のようにインク液滴径を12~15 $\mu\text{m}$ 、吐出速度を3m/s以下として、得られる画素径を30 $\mu\text{m}$ 以下にするような使い方は一般的でなく、前述のような文字板に要求される品質とインクジェット法との適合性を検討し、達成の手段を見いだした結果から得られるものである。

【0031】文字板の印刷に金属板に油性のインクを付着させる方法が容易に考えられるかもしれない。しかし、この方法ではやはりインク受容層を持たないためインクが広がってしまう。また、インク液滴が金属板に衝突する際に飛び散りが発生しきれいな真円の画素を描けず文字板に必要な品質を出すことはできない。

【0032】実施例では微小な直径12~15 $\mu\text{m}$ のインク液滴を吐出速度を3m/s以下という低速でインク受容層に衝突させ、衝突によるインクの広がりを抑え、直径が30 $\mu\text{m}$ 以下の画素を形成した。

【0033】インク滴径を実施例以下にすることは、インク室内の圧力とメニスカスでの表面張力とのバランスによってインク液滴を形成する原理から考えて非常に困難である。よって、前述のように文字板印刷においてはインク受容層での画素径が30 $\mu\text{m}$ 以下である必然性があるので、インク滴径が2倍以上に広がると要求品質を満たさない。

【0034】実施例ではインク液滴速度を低速にしインク受容層との衝突によるインクの広がりを抑えたが、インク受容層を工夫してインクが厚さ方向に浸透するようにして、画素径がインク液滴径の2倍以上にならないようにしても良い。いずれにせよ画素径がインク液滴径の2倍以下になるようにし、文字板印刷の要求品質に対してインクジェット法を適合させることが重要である。

【0035】インク受容層上に形成された画像表面に紫外線をカットするコート層を形成すると、形成された画像の変質を防ぐことができる。一般にインク内の色素は光による励起と酸化によって変質する。紫外線カット用のコート層はインクを紫外線と酸素の両方から遮断することで画像の劣化が防止できる。

【0036】また、顔料系のインクを使用すると耐光性がさらに向上し変質を防ぐことができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、金属板表面に薄い透明なインク受容層を形成し、このインク受容層上にインクジェット記録法によって文字や画像を形成することで、印刷法では必要であったフィルムや刷版を製作する必要がなくなり、短時間で且つ低コストで文字板の多品種少量生産手段が確立できる。また、多色印刷で課題であった色ずれなども改善できる。

【0038】また、金属板表面を金または銀メッキした後に薄い透明なインク受容層を形成し、このインク受容層上にインクジェット記録法によって文字や画像を形成することで、メッキ面から反射された光がインク受容層を透過し、金属光沢のある美しく工芸的の文字板が提供できる。

【0039】また、金属板表面を金または銀メッキし、その上面に塗装を施し、さらにその上面にインク受容層を形成し、このインク受容層上にインクジェット記録法によって文字や画像を形成することで、塗装した部分を美しい下地とする工芸的の文字板が提供できる。

【0040】また、インク受容層上の画素径がインク液滴径の2倍以下であるように時計の文字板を製造すれば、文字の線幅が50 $\mu\text{m}$ で文字丈が250 $\mu\text{m}$ という非常に小さな画像も表現でき、絶えず凝視される文字板の要求品質を満足させることができる。

【0041】さらに、インクジェットヘッドから吐出するインク液滴の径を $20\mu\text{m}$ 以下とすることで、インクジェット記録法を時計の文字板の工芸的美しさに適合させた製造方法とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の時計の文字板の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例の時計の文字板を製造するためのインクジェットヘッドを示す断面図である。

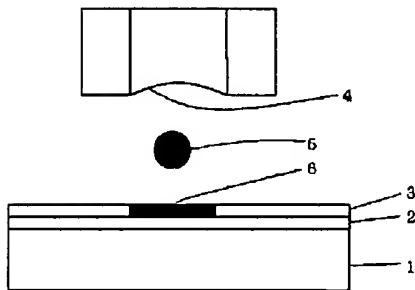
【図3】本発明の実施例の時計の文字板を製造するため 10

のインクジェットヘッドの圧電アクチュエータの駆動波形とメニスカスの振動変位を示す図である。

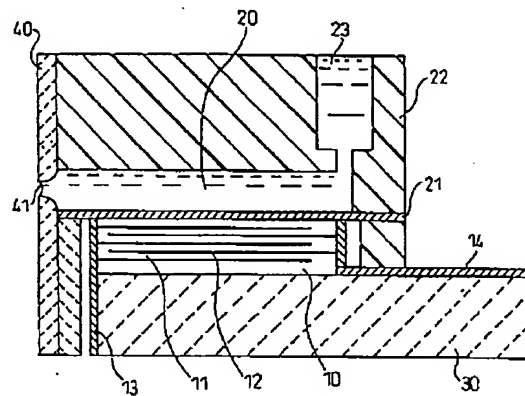
【符号の説明】

- 1 金属板
- 2 金または銀メッキ層
- 3 インク受容層
- 4 ノズル
- 5 インク液滴
- 6 画素

【図1】



【図2】



【図3】

